

蛇含委陵菜化学成分及药理活性研究进展

江祖卫^{1,2}

¹云南省昭通市第一人民医院药剂科, 云南 昭通

²昆明医科大学药学院暨云南省天然药物药理重点实验室, 云南 昆明

收稿日期: 2024年11月30日; 录用日期: 2024年12月28日; 发布日期: 2025年1月6日

摘 要

蛇含委陵菜(*Potentilla kleiniana* Wight et Arn.)是贵州特色抗炎民族药材, 在贵州苗族、布依族及侗族等少数民族地区, 常将其用于乳腺炎、风湿性关节炎等疾病。其主要的化学成分为木脂素类、萜类、氨基酸及其衍生物类、黄酮类、酚类、生物碱和有机酸等, 具有抗炎、降血糖、抑菌、抗肿瘤、抗疟疾和抗病毒等药理作用。本文对近年来蛇含委陵菜化学成分和药理活性的研究进行了系统的综述, 旨在为蛇含委陵菜的进一步开发利用提供参考。

关键词

蛇含委陵菜, 化学成分, 药理活性

Research Progress of Chemical Constituents and Pharmacological Activities of *Potentilla kleiniana* Wight et Arn.

Zuwei Jiang^{1,2}

¹Department of Pharmaceutics, The First People's Hospital of Zhaotong, Zhaotong Yunnan

²School of Pharmaceutical Sciences and Yunnan Provincial Key Laboratory of Pharmacology for Natural Medicines, Kunming Medical University, Kunming Yunnan

Received: Nov. 30th, 2024; accepted: Dec. 28th, 2024; published: Jan. 6th, 2025

Abstract

Potentilla kleiniana Wight et Arn. is a characteristic ethnic medicinal material in Guizhou, and is often used for diseases of mastitis and rheumatoid arthritis in minority ethnic areas such as Miao, Buyi and Dong in Guizhou. Its main chemical components include lignins, terpenoids, amino acids

and their derivatives, flavonoids, phenols, alkaloids, organic acids, etc., with pharmacological activities including anti-inflammatory, hypoglycemic, antibacterial, anti-tumor, antimalarial, antiviral. This work provides a systematic review of the research on the chemical constituents and pharmacological activities of *Potentilla kleiniana* Wight et Arn. in recent years, aiming to provide a reference for the further development and utilization of *Potentilla kleiniana* Wight et Arn.

Keywords

Potentilla kleiniana Wight et Arn., Chemical Constituents, Pharmacological Activities

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

蛇含委陵菜(*Potentilla kleiniana* Wight et Arn.)是蔷薇科(Rosaceae)委陵菜属(*Potentilla*)植物[1], 又名五匹凤(《草木便方》)、紫背龙牙(《本草图经》)、蛇衔(《本经》)[2], 如图1所示。蛇含委陵菜为一年生、二年生或多年生宿根草本植物, 广泛分布于我国南北各省, 盛产于广西、贵州、云南、四川等地。在贵州省布依族、苗族、及侗族等少数民族地区, 其单方或组方常用于治疗乳腺炎、风湿关节炎等慢性疾病, 是贵州特色抗炎民族药材之一[3]。近年来, 很多学者对蛇含委陵菜的药理活性和化学成分进行了研究, 发现其具有抗炎[3]、降血糖[4]、抑菌[2]、抗肿瘤[5], 抗疟疾等药理作用, 可用于治疗糖尿病[4]、疟疾、咳嗽、喉痛、丹毒、癰疮和蛇虫咬伤[6]等, 蛇含委陵菜中含有木脂素类[7]、萜类[5]、氨基酸及其衍生物类、黄酮类[4]、酚类、生物碱类和有机酸类[8]等主要的化学成分。蛇含委陵菜有较高的药用价值, 本文对蛇含委陵菜的化学成分和药理作用予以系统综述, 以期为其进一步的开发利用提供参考。



Figure 1. *Potentilla kleiniana* Wight et Arn. taken by Li Jia in Luzhou Sichuan, in February of 2023

图1. 蛇含委陵菜, 2023年2月, 李佳摄于四川泸州

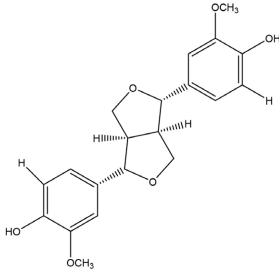
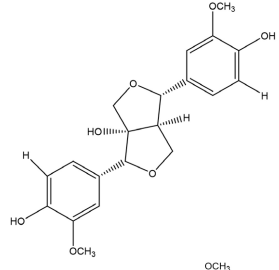
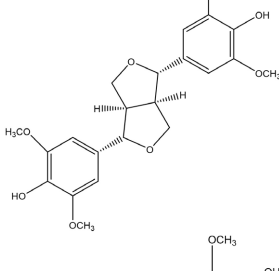
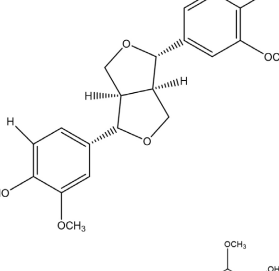
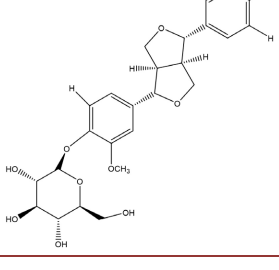
2. 蛇含委陵菜中的化学成分的研究进展

蛇含委陵菜中分离得到的活性成分主要为木脂素类、萜类、氨基酸及其衍生物类、黄酮类、酚类、生物碱类、有机酸类、脂肪酸衍生物类、蒽醌类和甾体化合物等, 现将其主要化学成分总结如下:

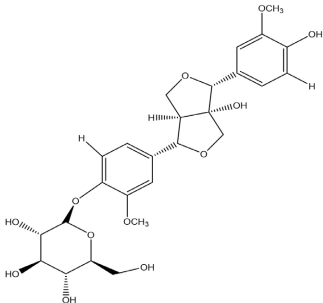
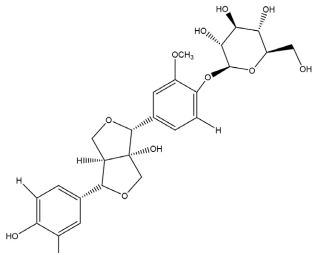
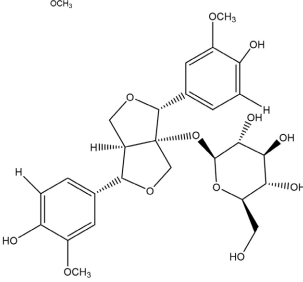
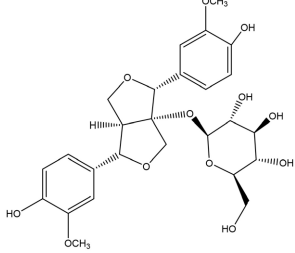
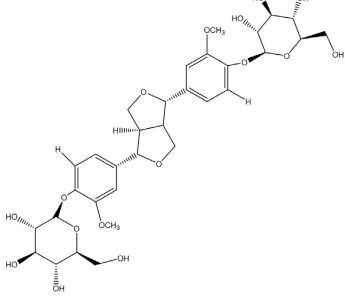
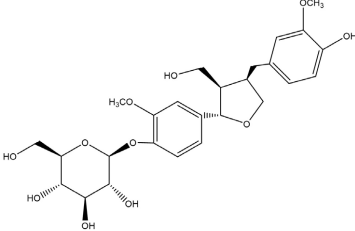
2.1. 蛇含委陵菜中木脂素类化合物

张宝[7]等人为了研究蛇含委陵菜的化学成分及其肿瘤细胞毒活性,从蛇含委陵菜中分离鉴定了 13 个木脂素类化合物, 如表 1 所示:

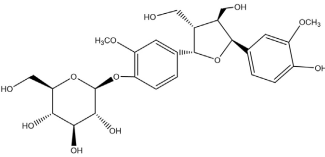
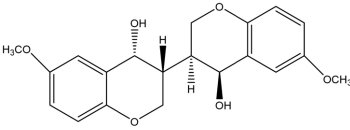
Table 1. Lignins of *Potentilla kleiniana* Wight et Arn.
表 1. 蛇含委陵菜中的木脂素类化合物

化合物	分子式	分子量	结构式	参考文献
(+)-松脂素	C ₂₀ H ₂₂ O ₆	358.14		[7]
(+)-8-羟基松脂素	C ₂₀ H ₂₁ O ₇	374.14		[7]
(+)-丁香脂素	C ₂₂ H ₂₆ O ₈	418.16		[7]
(+)-杜仲树脂酚	C ₂₁ H ₂₄ O ₇	388.15		[7]
(+)-松脂素-4-O-β-D-吡喃葡萄糖苷	C ₂₆ H ₃₂ O ₁₁	520.19		[7]

续表

(+)-8'-羟基松脂素-4-O-β-D-吡喃葡萄糖苷	C ₂₆ H ₃₂ O ₁₂	536.19		[7]
(+)-8'-羟基松脂素-4'-O-β-D-吡喃葡萄糖苷	C ₂₆ H ₃₂ O ₁₂	536.19		[7]
(+)-松脂素-8'-O-β-D-吡喃葡萄糖苷	C ₂₆ H ₃₂ O ₁₂	536.19		[7]
schilignan F	C ₂₆ H ₃₂ O ₁₂	536.19		[7]
(+)-松脂素-4,4'-O-双吡喃葡萄糖苷	C ₃₂ H ₄₂ O ₁₆	682.25		[7]
(+)-落叶松脂素-4'-O-β-D-吡喃葡萄糖苷	C ₂₆ H ₃₄ O ₁₁	522.21		[7]

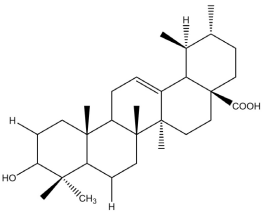
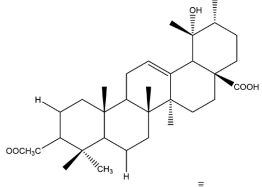
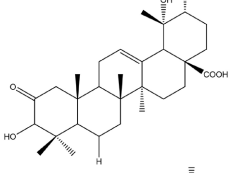
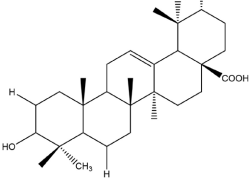
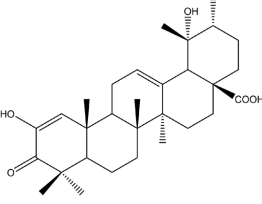
续表

neoolivil-4-O- β -D-glucopyranoside	C ₂₆ H ₃₄ O ₁₂	538.21		[7]
3,3'-bis (3,4-dihydro-4-hydroxy-6-methoxy-2H-1-benzopyran)	C ₂₀ H ₂₂ O ₆	358.14		[7]

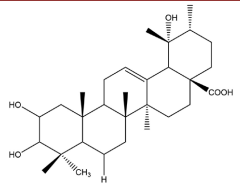
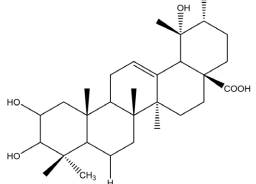
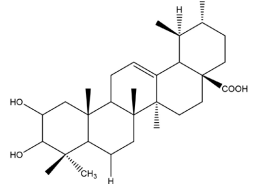
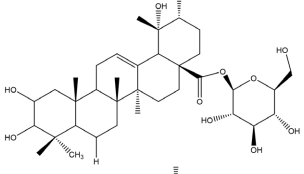
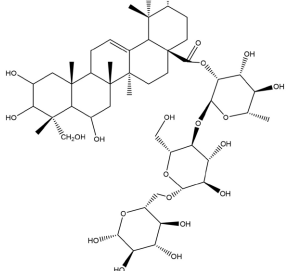
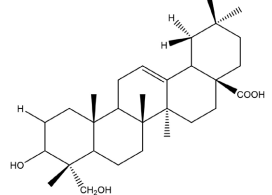
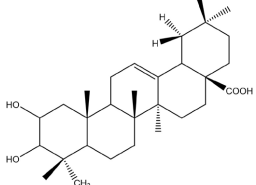
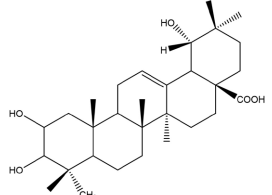
2.2. 蛇含委陵菜中的三萜类化合物

蛇含委陵菜具有一定的抗肿瘤细胞活性，为进一步明确该部位的物质基础，挖掘抗肿瘤活性成分，目前分离鉴定了 17 个三萜类化合物，如表 2 所示：

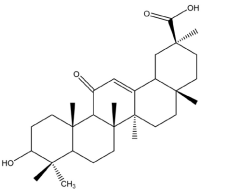
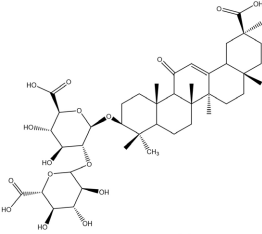
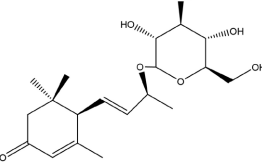
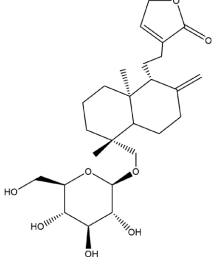
Table 2. Triterpenoids of *Potentilla kleiniana* Wight et Arn.
表 2. 蛇含委陵菜中的三萜类化合物

化合物	分子式	分子量	结构式	参考文献
乌苏酸(熊果酸)	C ₃₀ H ₄₈ O ₃	456.36		[8]
3 β -O-乙酰基坡模醇酸	C ₃₂ H ₅₀ O ₅	514.37		[5]
2-氧代坡模醇酸	C ₃₀ H ₄₆ O ₅	486.33		[5]
坡模醇酸	C ₃₀ H ₄₈ O ₄	472.36		[5]
覆盆子酸	C ₃₀ H ₄₄ O ₅	484.32		[5]

续表

野椿酸	$C_{30}H_{48}O_5$	488.35		[5]
委陵菜酸	$C_{30}H_{48}O_5$	488.35		[5]
2 α -羟基乌苏酸	$C_{30}H_{48}O_4$	472.36		[5]
野蔷薇苷	$C_{36}H_{58}O_{10}$	650.40		[5]
积雪草苷 A	$C_{48}H_{78}O_{20}$	974.51		[5]
常春藤皂苷元	$C_{30}H_{48}O_4$	472.36		[5]
山楂酸	$C_{30}H_{48}O_4$	472.36		[5]
阿江榄仁酸	$C_{30}H_{48}O_5$	488.35		[5]

续表

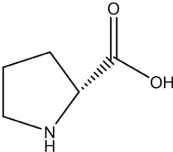
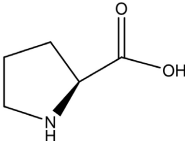
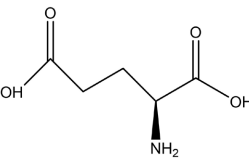
甘草次酸	C ₃₀ H ₄₆ O ₄	470.34		[5]
甘草酸	C ₄₂ H ₆₂ O ₁₆	822.40		[5]
(6 <i>R</i> ,9 <i>R</i>)-3-酮- α -紫罗兰醇-9- <i>O</i> - β -D-吡喃葡萄糖苷	C ₁₉ H ₃₀ O ₇	370.20		[5]
新穿心莲内酯	C ₂₆ H ₄₀ O ₈	480.27		[5]

2.3. 氨基酸及其衍生物

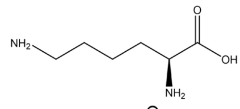
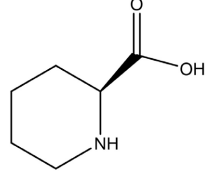
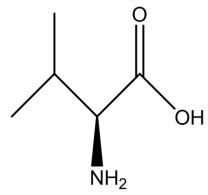
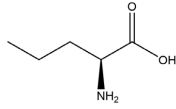
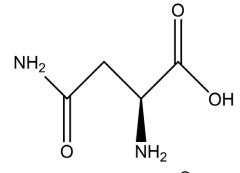
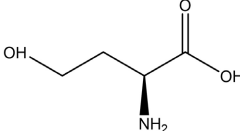
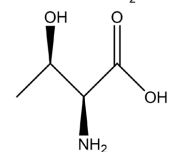
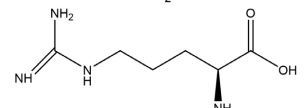
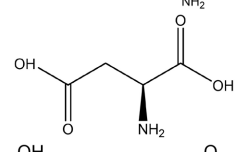
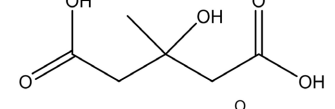
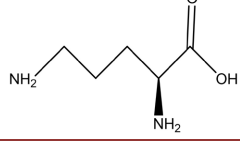
唐莹萍[9]等从蛇含委陵菜中分离得到部分氨基酸及其衍生物，总结如表 3 所示：

Table 3. Amino acids and their derivatives of *Potentilla kleiniana* Wight et Arn.

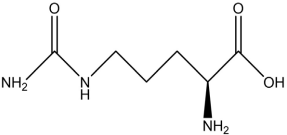
表 3. 蛇含委陵菜中的氨基酸及其衍生物

化合物	分子式	分子量	结构式	参考文献
D-脯氨酸	C ₅ H ₉ NO ₂	115.06		[9]
L-脯氨酸	C ₅ H ₉ N ₂	115.06		[9]
L-谷氨酸	C ₅ H ₉ NO ₄	147.05		[9]

续表

5-氨基戊酸	$C_5H_{11}NO_2$	117.08		[9]
L-赖氨酸	$C_6H_{14}N_2O_2$	146.11		[9]
L-哌啶酸	$C_6H_{11}NO_2$	129.08		[9]
L-缬氨酸	$C_5H_{11}NO_2$	117.08		[9]
DL-正缬氨酸	$C_5H_{11}NO_2$	117.08		[9]
L-天冬酰胺	$C_4H_8N_2O_3$	132.05		[9]
L-高丝氨酸	$C_4H_9NO_3$	119.06		[9]
L-苏氨酸	$C_4H_9NO_3$	119.06		[9]
L-精氨酸	$C_6H_{14}N_4O_2$	174.11		[9]
L-天冬氨酸	$C_4H_7NO_4$	133.04		[9]
3-羟基-3-甲基戊烷-1,5-二酸	$C_6H_{10}O_5$	162.05		[9]
L-鸟氨酸	$C_5H_{12}N_2O_2$	132.09		[9]

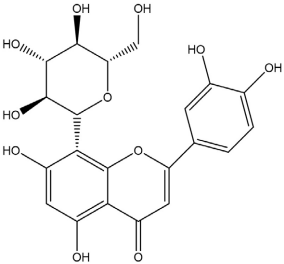
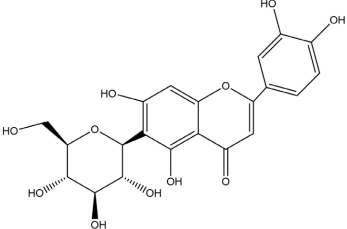
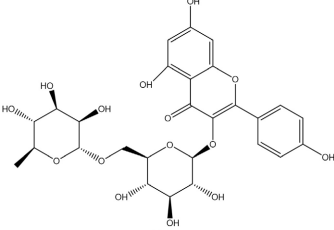
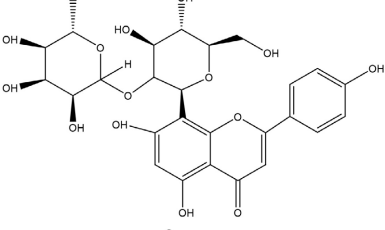
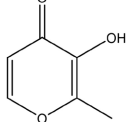
续表

L-瓜氨酸	C ₆ H ₁₃ N ₃ O ₃	175.10		[9]
-------	--	--------	--	-----

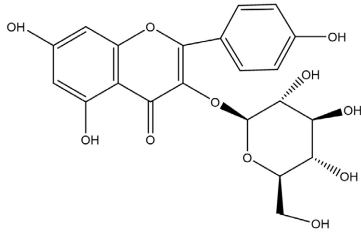
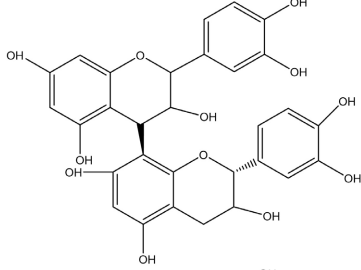
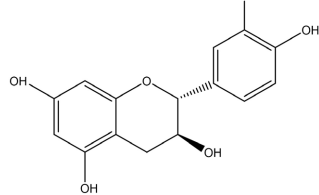
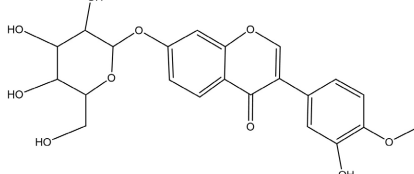
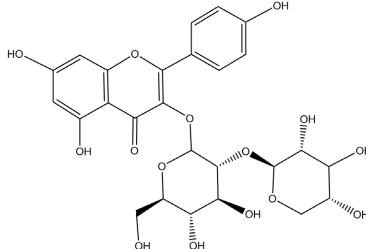
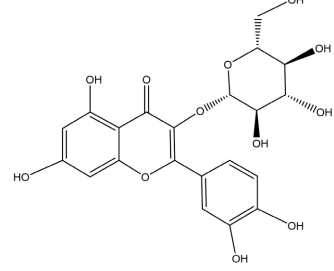
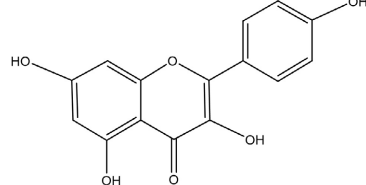
2.4. 黄酮类成分

目前很多学者研究蛇含委陵菜的化学成分时，发现其中一部分为黄酮类化合物具有明显的降血糖效果。植物提取物降血糖的研究将可能为未来糖尿病患者带来新的希望。现将蛇含委陵菜黄酮类成分总结如表 4 所示：

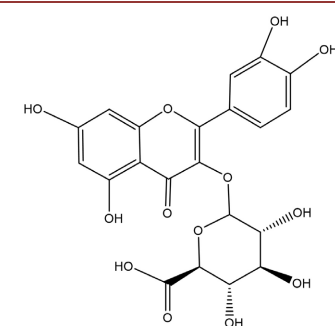
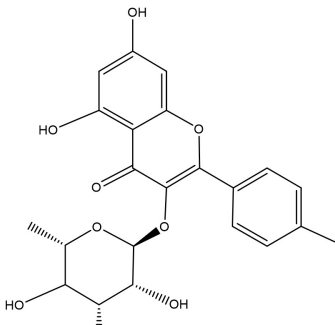
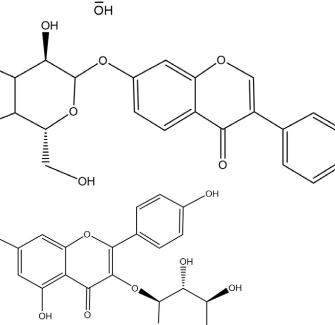
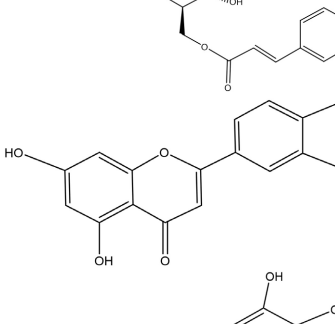
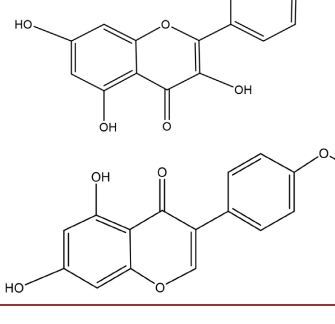
Table 4. Flavonoids of *Potentilla kleiniana* Wight et Arn.
表 4. 蛇含委陵菜中的黄酮类化合物

化合物	分子式	分子量	结构式	参考文献
荭草素	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₁	448.10		[3]
异荭草素	C ₂₁ H ₂₀ O	448.10		[3]
山奈酚-3-O-芸香糖苷	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₅	594.15		[9]
牡荆素鼠李糖苷	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₄	578.16		[9]
麦芽酚	C ₆ H ₆ O ₃	126.03		[9]

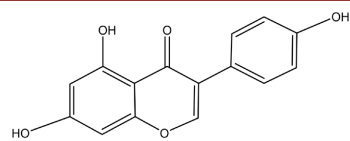
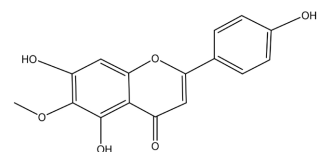
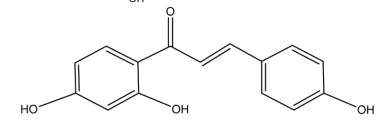
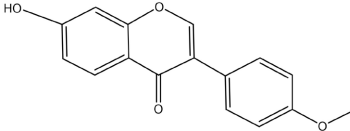
续表

紫云英苷	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₁	448.10		[9]
原花青素 B ₂	C ₃₀ H ₂₆ O ₁₂	578.14		[10]
儿茶素	C ₁₅ H ₁₄ O ₆	290.08		[10]
毛蕊异黄酮苷	C ₂₂ H ₂₂ O ₁₀	446.12		[10]
山柰酚-3-O-桑布双糖苷	C ₂₆ H ₂₈ O ₁₅	580.14		[9]
槲皮素-3-O-β-D-葡萄糖苷	C ₂₁ H ₂₀ O ₁₂	464.10		[10]
山柰酚	C ₁₅ H ₁₀ O ₆	286.05		[10]

续表

槲皮素-3-O-葡萄糖醛酸	$C_{21}H_{18}O_{13}$	478.07		[10]
阿福豆苷	$C_{21}H_{20}O_{10}$	432.11		[10]
芒柄花苷	$H_{22}H_{22}O_9$	430.13		[10]
银锻苷	$C_{30}H_{26}O_{13}$	594.14		[10]
木犀草素	$C_{15}H_{10}O_6$	286.05		[10]
槲皮素	$C_{15}H_{10}O_7$	302.04		[10]
鹰嘴豆芽素 A	$C_{16}H_{12}O_5$	284.07		[10]

续表

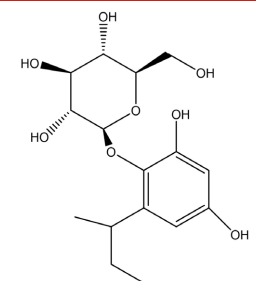
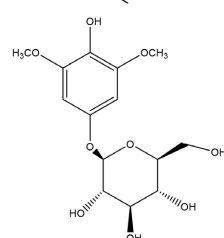
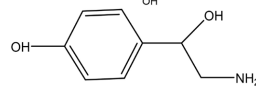
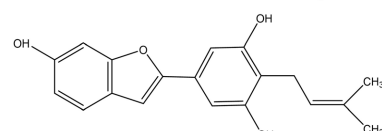
染料木素	C ₁₅ H ₁₀ O ₅	270.05		[10]
高车前素	C ₁₆ H ₁₂ O ₆	300.06		[10]
异甘草素	C ₁₅ H ₁₂ O ₄	256.07		[10]
刺芒柄花素	C ₁₆ H ₁₂ O ₄	268.07		[10]

2.5. 酚类化合物

李胜华[4]、唐莹萍[9]等人在研究蛇含委陵菜化学成分时，分离得到的化合物中，一部分为酚类化合物，现总结如表 5 所示：

Table 5. Phenolics of *Potentilla kleiniana* Wight et Arn.

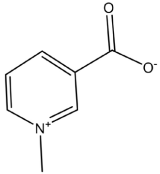
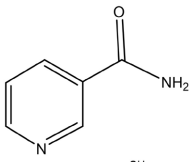
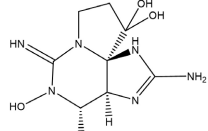
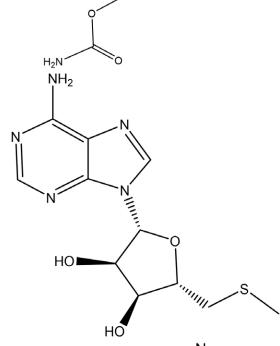
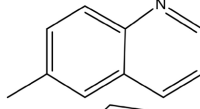
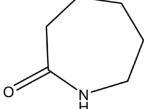
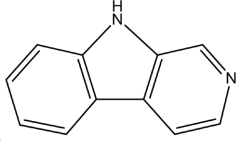
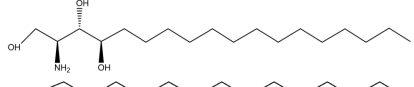
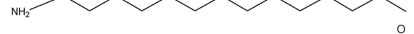
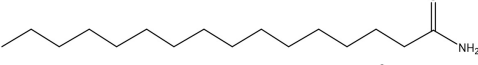
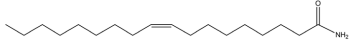
表 5. 蛇含委陵菜中的酚类化合物

化合物	分子式	分子量	结构式	参考文献
cesternosides A	C ₁₆ H ₂₄ O ₈	344.15		[3]
koaburaside	C ₁₄ H ₂₀ O ₉	332.11		[3]
对章鱼胺	C ₈ H ₁₁ NO ₂	153.08		[9]
moracin C	C ₁₉ H ₁₈ O ₄	310.12		[9]

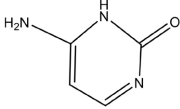
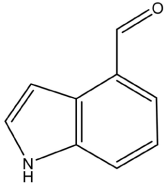
2.6. 生物碱

目前张宝、李悦[10]等人发现蛇含委陵菜中含有部分生物碱，总结如表 6 所示：

Table 6. Alkaloids of *Potentilla kleiniana* Wight et Arn.
表 6. 蛇含委陵菜中的生物碱类化合物

化合物	分子式	分子量	结构式	参考文献
葫芦巴碱	C ₇ H ₇ NO ₂	137.05		[10]
烟酰胺	C ₆ H ₆ N ₂ O	122.05		[10]
新石房蛤毒素	C ₁₀ H ₁₇ N ₇ O ₅	315.13		[10]
5-甲硫腺苷	C ₁₁ H ₁₅ N ₅ O ₃ S	297.09		[10]
6-甲基喹啉	C ₁₀ H ₉ N	143.07		[10]
己内酰胺	C ₆ H ₁₁ NO	113.08		[10]
去甲哈尔满	C ₁₁ H ₈ N ₂	168.07		[10]
植物鞘胺醇	C ₁₈ H ₃₉ NO ₃	317.51		[10]
十四胺	C ₁₄ H ₃₁ N	213.25		[10]
棕榈酰胺	C ₁₆ H ₃₃ NO	255.26		[10]
油酸酰胺	C ₁₈ H ₃₅ NO	281.48		[10]

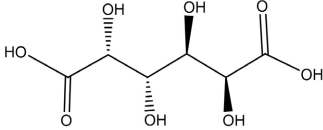
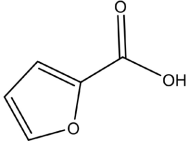
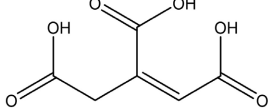
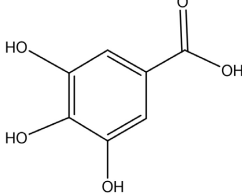
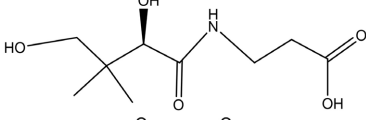
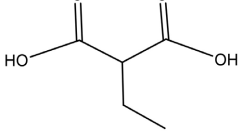
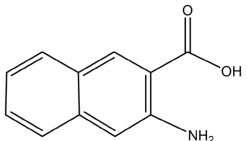
续表

胞嘧啶	$C_4H_5N_3O$	111.04		[10]
4-甲酰基吲哚	C_9H_7NO	145.05		[10]

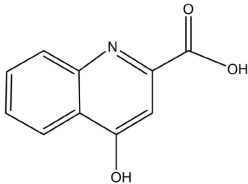
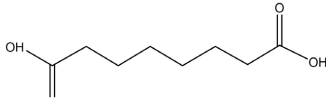
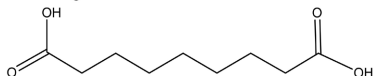
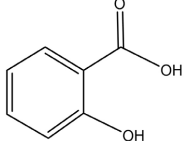
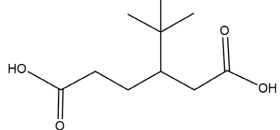
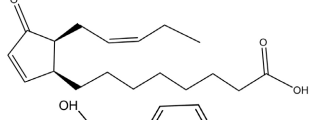
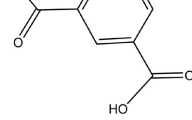
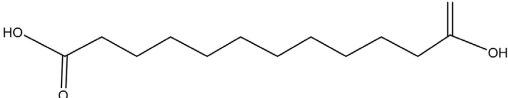
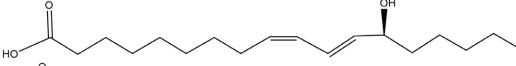
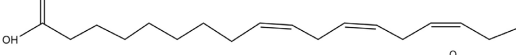
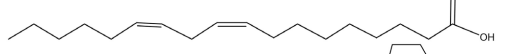
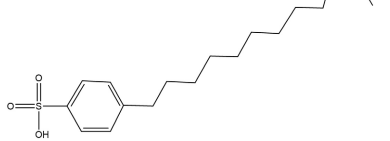
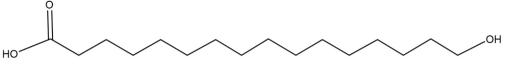
2.7. 有机酸

目前发现蛇含委陵菜中含有很多有机酸类化合物，总结如表 7 所示：

Table 7. Organic acids of *Potentilla kleiniana* Wight et Arn.
表 7. 蛇含委陵菜中的有机酸类化合物

化合物	分子式	分子量	结构式	参考文献
粘酸	$C_6H_{10}O_8$	210.04		[10]
2-呋喃甲酸	$C_5H_4O_3$	112.02		[10]
乌头酸	$C_6H_6O_6$	174.02		[10]
没食子酸	$C_7H_6O_5$	170.02		[10]
泛酸	$C_9H_{17}NO_5$	219.11		[10]
乙基丙二酸	$C_5H_8O_4$	132.04		[10]
3-氨基-2-萘甲酸	$C_{11}H_9NO_2$	187.06		[10]

续表

犬尿喹啉酸	$C_{10}H_7NO_3$	189.04		[10]
辛二酸	$C_8H_{14}O_4$	174.09		[10]
壬二酸	$C_9H_{16}O_4$	188.10		[10]
水杨酸	$C_7H_6O_3$	138.03		[10]
3-叔丁基己二酸	$C_{10}H_{18}O_4$	202.12		[10]
12-oxo phytodienoic acid	$C_{18}H_{28}O_3$	292.02		[10]
间苯二甲酸	$C_8H_6O_4$	166.03		[10]
十二烷二酸	$C_{12}H_{22}O_4$	230.15		[10]
13 羟基-9,11-十八碳二烯酸	$C_{18}H_{32}O_3$	296.24		[10]
亚麻酸	$C_{18}H_{30}O_2$	278.22		[10]
亚油酸	$C_{18}H_{32}O_2$	280.24		[10]
十二烷基苯磺酸	$C_{18}H_{30}O_3 S$	326.19		[10]
16-羟基棕榈酸	$C_{16}H_{32}O_3$	272.24		[10]

2.8. 其他类

除上述化合物外，蛇含委陵菜还含有少量的脂肪酸衍生物、蒽醌类化合物、甾体类化合物等，总结如表 8 所示：

Table 8. Other chemicals of *Potentilla kleiniana* Wight et Arn.
表 8. 蛇含委陵菜中的其它类化合物

化合物	分子式	分子量	结构式	参考文献
2-(heptadecanoyloxy) propane-1,3-diyl distearate	C ₅₆ H ₁₀₈ O ₆	876.81		[3]
9,12,13-三羟基-10,15-十八碳二烯酸	C ₁₈ H ₃₂ O ₅	328.22		[3]
9,12,13-三羟基-10,15-18 碳二烯酸甲酯	C ₁₉ H ₃₄ O	342.24		[3]
大黄素	C ₁₅ H ₁₀ O ₅	270.05		[3]
大黄酚	C ₁₅ H ₁₀ O ₄	254.06		[3]
2,2'-氧代双(1,4-二叔丁苯)	C ₂₈ H ₄₂ O	394.32		[3]
豆甾醇	C ₂₉ H ₄₈ O	412.37		[11]

3. 蛇含委陵菜的药理作用

蛇含委陵菜的药理作用主要有抗炎、降血糖、抗菌、抗病毒，抗肿瘤活性等。

3.1. 抗炎作用

蛇含委陵菜是贵州民族特色药材，常用于肺炎、风湿性关节炎，具有明显的抗炎作用。张宝、刘佳[3]等人研究蛇含委陵菜的抗炎活性，明确了其脂肪酸衍生物、二萜、酚类成分具有抗炎活性。张晨光[2]等人使用 70%乙醇对蛇含委陵菜进行提取，用色谱法研究其中总酚、总黄酮、及鞣质含量，使用高糖诱导分化后的 PC12 神经细胞损伤模型，评价蛇含委陵菜乙醇提取物的抗炎活性，发现蛇含委陵菜中齐墩果酸、豆甾醇、委陵菜酸、熊果酸等成分均有抗炎活性。此外，很多学者发现蛇含委陵菜中豆甾醇、β-谷甾醇、新穿心莲内酯等成分具有抗炎活性，周志远[12]等人通过分离结晶法探讨了豆甾醇的抗炎、抗氧化等多种药理作用。陈元堃[13]等人探讨了 β-谷甾醇的药理活性及在临床各类疾病中的应用，发现 β-谷甾醇

醇除了抗炎、抗氧化外,还具有降脂、抗动脉粥样硬化等多种药理作用。刘俊[14]等人探究新穿心莲内酯对体外活化的小鼠巨噬细胞活性影响,研究其免疫抗炎活性,发现新穿心莲内酯对刺激的巨噬细胞呼吸爆发有较强的抑制作用。

3.2. 降血糖作用

糖尿病是一种严重的代谢性疾病,影响所有地理、民族或种族的人,其患病率在全球范围内呈上升趋势,这种代价高昂的疾病给低收入和中等收入国家带来了沉重的负担。蛇含委陵菜具有降血糖作用,具有很高的开发价值,其黄酮类成分异荭草素具有降血糖作用[15]。刘敏卓[16]等人研究了蛇含委陵菜的总黄酮类成分的降血糖作用,发现蛇含委陵菜黄酮类成分通过抑制 α -葡萄糖苷酶而发挥降糖效果。目前,阿卡波糖、伏格列波糖广泛应用于 2 型糖尿病,对餐后血糖和胰岛素水平有影响,因为它可以抑制 α -葡萄糖苷酶,催化碳水化合物转化为 α -葡萄糖。然而,腹泻、肠胃胀气和腹部不适阻碍了它的发展和利用,因此,迫切需要开发新型的 α -葡萄糖苷酶抑制剂。刘敏卓[16]等人从蛇含委陵菜中寻找 α -葡萄糖苷酶抑制剂,发现有 5 种 α -葡萄糖苷酶抑制剂,分别是没食子酸、短叶叶酸、短叶苏木酸乙酯、3-3'-二氧甲基鞣花酸-4'-O- β -吡喃葡萄糖苷、3-3'-二氧甲基鞣花酸。蛇含委陵菜含有异荭草素等黄酮类化合物,闫科润[17]等人发现异荭草素可以促进葡萄糖的吸收,缓解胰岛素抵抗等作用对糖尿病患者血糖进行调节。李胜华[18]等人在链脲佐菌素诱导的糖尿病大鼠中研究蛇含委陵菜总黄酮的药理活性,发现其具有抑制高血糖和氧化应激的作用。

3.3. 抗菌作用

细菌耐药性的增加和抗菌药物有效性的下降是控制传染病的一个挑战性问题。传统的中草药是新的或替代药物的潜在来源。唐莹萍[9]等人研究了蛇含委陵菜甲醇提取物的抗菌成分和作用方式,发现蛇含委陵菜甲醇提取物中相对百分比最高的是 D-麦芽糖(6.77%),其次是羟吗啡酮(6.29%)、芦丁(6.29%)、D-脯氨酸(5.41%)和 L-脯氨酸(5.41%),已明确 d-麦芽糖是有效的抗菌成分。鉴定出的羟吗啡酮和芦丁可以分别通过破坏细菌的细胞壁和细胞质膜来发挥抗菌活性。陶俊宇[19]等人研究发现蛇含委陵菜总黄酮对耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)有抑菌活性,蛇含委陵菜总黄酮对 MRSA 的最低抑菌浓度(MIC)为 20 $\mu\text{g/mL}$ 。琼脂扩散法和时间-杀灭曲线法结果表明,其黄酮类成分对耐甲氧西林金黄色葡萄球菌有抑制作用。其通过抑制自聚集、 α -溶血素活性、 α -毒素蛋白表达,增加电解质渗漏、细胞膜通透性和膜电位,影响细胞结构,从而显著抑制非增殖性 MRSA 生长。此外,黄酮类物质通过降低表面疏水性、胞外聚合物(EPS)生产和粘附相关基因的表达显著抑制 MRSA 在生物膜上的聚集和成熟。黄易安[20]对蛇含委陵菜的抗菌活性进行了研究,发现蛇含委陵菜乙酸乙酯萃取物为主要的抑菌活性部位,豆甾醇、 β -谷甾醇、熊果酸和没食子酸等有明显的抑菌活性。胡庭俊[21]等人发现蛇含委陵菜 45%的乙醇浸提法获得的提取物对鸡白痢沙门氏菌有较好的抑制作用。学者研究发现蛇含委陵菜中含有委陵菜酸,委陵菜酸对幽门螺旋杆菌诱导的人胃黏膜上皮细胞(GES-1)损伤有保护作用[22],其作用机制可能与抑制氧化应激、炎症反应,从而减少线粒体介导的凋亡密切相关。

3.4. 抗病毒

周永强[23]等人发现蛇含委陵菜中的 7 个化合物(鞣花酸、染料木、染料木素、远志酸、罗布酸、熊果酸、槲皮)可抑制 HIV-1 蛋白酶, IC_{50} 范围为 0.009~0.36 mg/mL 。本研究首次证明了鞣花酸和熊果酸具有强效抑制 HIV-1 蛋白酶活性的蛇含委陵菜提取物可作为治疗 SARS-CoV-2 感染的有效候选药物。此外,鞣花酸对马兜铃酸 I 引起的小鼠急性肾损伤有保护作用,研究表明,其作用机制为鞣花酸抑制肾损伤模型小鼠肾脏中核因子(nuclear factor, NF)- κB 和 NOD 样受体蛋白 3 (NOD-like receptor protein 3, NLRP3)通

路相关因子的表达, 阻断马兜铃酸 I 所致的肾脏内炎症反, 降低炎症因子肿瘤坏死因子- α (TNF- α) 和白细胞介素(interleukin, IL)-1 β (IL-1 β) 水平[24]。

3.5. 抗肿瘤活性

蛇含委陵菜中三萜类, 木脂素类均有抗肿瘤活性, 其三萜类成分乌苏酸可作用于多种信号通路从而诱导肿瘤细胞凋亡和分化, 对多种肿瘤细胞具有抑制作用。蛇含委陵菜中三萜类化合物具有明显的抗肿瘤活性, 抗肿瘤机制主要是阻遏细胞周期, 诱导细胞凋亡; 抗新生血管形成; 抗肿瘤侵袭和转移作用等[25]。张宝[7]等人发现(+)-松脂素、(+)-丁香脂素、(+)-杜仲树脂酚、(+)-松脂素-4-O- β -d-吡喃葡萄糖苷对宫颈癌细胞具有较好的抑制作用。B. Kim [26]等人发现蛇含委陵菜中坡模醇酸对乳腺癌有较好的治疗作用。C. Oprean [27]等人发现蛇含委陵菜中熊果酸通过环糊精形成包合物可增强对人黑色素瘤细胞的体外抗增殖活性, 同时于婷婷[28]研究发现熊果酸的药理活性主要表现为抗血管生成、诱导细胞凋亡、抑制肿瘤细胞增殖以及抗氧化等多种作用。很多学者发现蛇含委陵菜中 β -谷甾醇甾体化合物也具有抗肿瘤活性, β -谷甾醇对很多种癌症都表现出较强的抑制作用, 如乳腺癌、直肠癌、肺癌等[29]。

3.6. 其他药理作用

蛇含委陵菜还有抗氧化、改善胰岛素抵抗、弱化肝纤维化发展以及诱导肝癌细胞凋亡等作用。目前, 许多研究者对如何推进异荭草素在肝癌治疗领域的应用提出了建议和展望。此外, 蛇含委陵菜中黄酮类成分荭草素具有显著的抗氧化[30]、抗凋亡[31]、抗脂质形成[32]、抗辐射、镇痛[33]、抗血栓[34]、细胞保护[6]等作用, 主治冠心病、心绞痛、心血瘀阻症等心血管疾病, 其在心血管疾病治疗中发挥较大的药用价值。蛇含委陵菜中大黄素[35]成分具有多种药理作用, 如抗癌、抗病毒、抗菌、抗炎等, 大黄素对多种癌细胞具有抑制作用, 具有很强的抗肿瘤潜力。宋华宣[36]等人发现蛇含委陵的乙酸乙酯提取物具有较高的活性氧清除能力。聂龙[29]等人发现蛇含委陵菜中紫云英苷具有抗氧化作用, 同时还具有抗肿瘤活性, 对正常的细胞具有低毒性, 在抗癌领域有着广阔的应用前景。蛇含委陵菜的乙醇液或水煎煮液在民间常被老中医用于治疗农名的疮毒、肿痛和蛇虫咬伤, 相同的药, 由于溶剂的不同而导致疗效差异较大。董爱文[37]等人研究了蛇含委陵菜的外敷液中芹菜素和槲皮素的含量测定, 结果表明其乙醇液中的有效药物的含量较高。四川名中医刁本恕[38]将蛇含委陵菜用于哺乳期妇女乳房肿痛和乳汁流出不畅等。李艳[39]等人发现委陵菜酸可以通过抑制人肝星状细胞增殖、活化而起到抗肝纤维化的作用。

4. 小结与展望

蛇含委陵菜是贵州的特色民族药材, 具有丰富的化学成分和药理活性, 可用于降血糖、抗氧化、抗病毒、抗炎、抗菌, 抗癌等, 明确其化学成分和药理活性, 有助于对蛇含委陵菜有针对性进行开发利用, 发挥民族特色药材的药用价值, 为广大的患者开辟用药新方向。

参考文献

- [1] 陈鹏飞, 曾兰芳, 唐宜芳, 等. 五皮草的生药学研究[J]. 大理学院学报, 2014, 13(10): 22-24.
- [2] 张晨光, 周晶, 王珊, 等. 蛇含委陵菜乙醇提取物的抗炎及抑菌活性研究[J]. 中南药学, 2018, 16(11): 1547-1552.
- [3] 张宝, 刘佳, 匡维米, 等. 蛇含委陵菜的化学成分及抗炎活性研究[J]. 广西植物, 2023, 43(11): 2149-2158.
- [4] 李胜华, 伍贤进, 曾军英, 等. 蛇含委陵菜总黄酮的体外和体内降血糖效果研究[J]. 食品科学, 2014, 35(11): 246-250.
- [5] 张宝, 金倩倩, 陈婷婷, 等. 蛇含委陵菜的三萜类成分及其细胞毒活性研究[J]. 广西植物, 2023, 45(11): 1101-1222.
- [6] 吴嘉, 张在其, 余黄合, 等. 委陵菜属植物的化学成分及药理作用研究进展[J]. 中国中药杂志, 2022, 47(6): 1509-

- 1538.
- [7] 张宝, 杨红, 匡维米, 等. 蛇含委陵菜的木脂素类成分及其细胞毒活性研究[J]. 广西植物, 2024, 44(6): 1082-1090.
 - [8] 李胜华, 伍贤进, 牛友芽, 等. 蛇含委陵菜化学成分研究[J]. 中草药, 2011, 42(11): 2200-2203.
 - [9] Tang, Y., Yu, P. and Chen, L. (2023) Identification of Antibacterial Components and Modes in the Methanol-Phase Extract from a Herbal Plant *Potentilla Kleiniana* Wight et Arn. *Foods*, **12**, Article 1640. <https://doi.org/10.3390/foods12081640>
 - [10] 张宝, 李悦, 陈婷婷, 等. 基于 UPLC-Q-Exactive-Plus-Orbitrap-MS 技术分析蛇含委陵菜的化学成分[J]. 中药材, 2023, 46(12): 3014-3022.
 - [11] 黄易安, 黄思菊, 国兴明. 蛇含委陵菜提取物抑菌作用的研究[J]. 贵州大学学报(自然科学版), 2008, 25(3): 320-321.
 - [12] 周志远, 卢群, 刘洋, 等. 豆甾醇的研究及开发进展[J]. 中国当代医药, 2015, 22(24): 15-17.
 - [13] 陈元堃, 曾奥, 罗振辉, 等. β -谷甾醇药理作用研究进展[J]. 广东药科大学学报, 2021, 37(1): 148-153.
 - [14] 刘峻. 新穿心莲内酯对体外活化小鼠巨噬细胞的影响[J]. 中国天然药物, 2005, 3(5): 308-311.
 - [15] 张彤, 张宇, 王诗浓, 等. 异荭草素抗肿瘤药理作用及其机制的研究[J]. 畜牧与饲料科学, 2019, 40(9): 86-88.
 - [16] Liu, M., Huang, X., Liu, Q., Li, X., Chen, M., Zhu, Y., et al. (2019) Separation of α -Glucosidase Inhibitors from *Potentilla Kleiniana* Wight Et Arn Using Solvent and Flow-Rate Gradient High-Speed Counter-Current Chromatography Target-Guided by Ultrafiltration HPLC-MS Screening. *Phytochemical Analysis*, **30**, 661-668. <https://doi.org/10.1002/pca.2839>
 - [17] 闫科润, 沈玥, 李宁, 等. 异荭草素调控糖尿病的作用机制研究进展[J]. 食品与发酵工业, 2022, 48(22): 338-344.
 - [18] Li, S., Tan, J., Zeng, J., et al. (2017) Antihyperglycemic and Antioxidant Effect of the Total Flavones of *Potentilla kleiniana* Wight et Arn. in Streptozotocin Induced Diabetic Rats. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, **30**, 171-178.
 - [19] Tao, J., Yan, S., Zhou, C., Liu, Q., Zhu, H. and Wen, Z. (2021) Total Flavonoids from *Potentilla kleiniana* Wight et Arn Inhibits Biofilm Formation and Virulence Factors Production in Methicillin-Resistant *Staphylococcus Aureus* (MRSA). *Journal of Ethnopharmacology*, **279**, Article 114383. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114383>
 - [20] 黄易安. 蛇含委陵菜化学成分及抑菌活性研究[D]: [硕士学位论文]. 贵阳: 贵州大学, 2008.
 - [21] 陶俊宇, 胡庭俊, 班丽萍. 蛇含委陵菜提取物对人工感染鸡白痢的治疗效果[J]. 南方农业学报, 2012, 43(9): 1391-1394.
 - [22] 贺海波, 朱丽金, 贺君宇, 等. 委陵菜酸对幽门螺杆菌诱导 GES-1 细胞损伤的保护作用[J]. 中草药, 2021, 52(16): 4892-4903.
 - [23] Zhou, Y.Q., Li, S.M., Wei, X., Yang, X., Xiao, J.W., Pan, B.W., et al. (2022) Identification and Quantitative Analysis of Bioactive Components from *Potentilla kleiniana* Wight et Arn with Anti HIV-1 Proteases Activity. *Natural Product Research*, **37**, 4028-4031. <https://doi.org/10.1080/14786419.2022.2162513>
 - [24] 付千. 鞣花酸对马兜铃酸I诱导急性肾损伤的保护作用及其机制研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 中南民族大学, 2020.
 - [25] 刘蒲, 王国权. 五环三萜类化合物的药理作用研究进展[J]. 海峡药学, 2018, 30(10): 1-6.
 - [26] Kim, B., Kim, J. and Park, B. (2015) Pomolic Acid Inhibits Invasion of Breast Cancer Cells through the Suppression of CXCR4 Chemokine Receptor Type 4 Expression. *Journal of Cellular Biochemistry*, **117**, 1296-1307. <https://doi.org/10.1002/jcb.25417>
 - [27] Oprean, C., Mioc, M., Csányi, E., Ambrus, R., Bojin, F., Tatu, C., et al. (2016) Improvement of Ursolic and Oleanolic Acids' Antitumor Activity by Complexation with Hydrophilic Cyclodextrins. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **83**, 1095-1104. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2016.08.030>
 - [28] 于婷婷. 熊果酸衍生物的合成及抗肿瘤活性研究[D]: [硕士学位论文]. 沈阳: 沈阳化工大学, 2018.
 - [29] 聂龙, 彭磊, 李钰芳, 等. 紫云英苷生物活性及其机制的研究进展[J]. 热带农业科学, 2020, 40(6): 64-70.
 - [30] Simirgiotis, M., Schmeda-Hirschmann, G., Bórquez, J. and Kennelly, E. (2013) The *Passiflora Tripartita* (Banana Passion) Fruit: A Source of Bioactive Flavonoid C-Glycosides Isolated by HSCCC and Characterized by HPLC-DAD-ESI/MS/MS. *Molecules*, **18**, 1672-1692. <https://doi.org/10.3390/molecules18021672>
 - [31] Lin, Y., Chen, T., Tseng, H., Lee, M. and Chen, S. (2009) Neural Cell Protective Compounds Isolated from *Phoenix Hanceana* Var. *Formosana*. *Phytochemistry*, **70**, 1173-1181. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2009.06.006>
 - [32] Kim, J., Lee, I., Seo, J., Jung, M., Kim, Y., Yim, N., et al. (2010) Vitexin, Orientin and Other Flavonoids from *Spirodela*

- Polyrhiza Inhibit Adipogenesis in 3T3-L1 Cells. *Phytotherapy Research*, **24**, 1543-1548.
<https://doi.org/10.1002/ptr.3186>
- [33] Devi, P.U., Ganasoundari, A., Rao, B.S.S. and Srinivasan, K.K. (1999) *In Vivo* Radioprotection by Ocimum Flavonoids: Survival of Mice. *Radiation Research*, **151**, 74-78. <https://doi.org/10.2307/3579750>
- [34] Da Silva, R.Z., Yunes, R.A., de Souza, M.M., Monache, F.D. and Cechinel-Filho, V. (2010) Antinociceptive Properties of Conocarpan and Orientin Obtained from Piper Solmsianum C. DC. Var. Solmsianum (Piperaceae). *Journal of Natural Medicines*, **64**, 402-408. <https://doi.org/10.1007/s11418-010-0421-x>
- [35] 胡晓涵. 大黄素的体内外代谢研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津中医药大学, 2022.
- [36] Xuan, S.H., Hong, I.K., Lee, Y.J., Kim, J.W. and Park, S.N. (2019) Biological Activities and Chemical Components of *Potentilla kleiniana* Wight & Arn. *Natural Product Research*, **34**, 3262-3266.
<https://doi.org/10.1080/14786419.2018.1557171>
- [37] 董爱文, 朱春艳, 卓琦. 五爪龙外敷液中芹菜素与槲皮素的 HPLC 测定[J]. 天然产物研究与开发, 2014, 26(2): 230-232.
- [38] 吕霞, 邓先军, 刁本恕. 刁本恕顽急证外治经验辑要[J]. 中医外治杂志, 2017, 26(5): 62-63.
- [39] 李艳, 张晓琳, 韦园园, 等. 委陵菜酸调控 PI3K/Akt/mTOR 通路对肝星状细胞活化增殖的影响[J]. 中成药, 2022, 44(6): 1965-1969.